

## CALIDAD FISICOQUÍMICA DE LA CARNE DE OVEJO: INCIDENCIA DEL MÚSCULO DURANTE EL PROCESO DE CONVERSIÓN

### PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF THE CARNEDE SHEEP: MUSCLE INCIDENCE DURING THE CONVERSION PROCESS

**<sup>1</sup>Ochoa, F. Diego; <sup>1</sup>Barrientos, F. Angie; <sup>1</sup>Cruz, M. Brayan; <sup>1</sup>Bateca, P. Eliana; <sup>1</sup>Cárdenas, S. Kerly., <sup>2</sup>Trujillo N. Yanine.**

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona, - Programa de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Km 1 Vía Bucaramanga Pamplona, Norte de Santander. Colombia.

\*Correo de contacto: [d1e60jhs@gmail.com](mailto:d1e60jhs@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidad de Pamplona. Programa de Ingeniería de Alimentos. Grupo de Investigaciones GINTAL. Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Km 1 Vía Bucaramanga, Pamplona, Norte de Santander. Colombia.

Recibido: Abril 20 de 2019; Aprobado: Mayo 30 de 2019

#### RESUMEN

---

El tipo de músculo es un factor que se relaciona con el pH y el color de la carne obtenido después del proceso de conversión, siendo éstos últimos, parámetros que determinan la calidad de la carne ovina y su valor comercial. Por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue evaluar el pH y color en tres músculos (*Biceps brachii*, *Longissimus dorsi* y *Bíceps femoris*) de la canal durante el proceso de conversión a carne. Para esto se dispuso de un ovejo de 10 meses, raza

*Corriedale* el cual se sometió a ayuno de 12 horas antes del sacrificio. Obtenida la canal y durante el almacenamiento en refrigeración, fueron registrados por duplicado en un tiempo de 24 h los valores de pH incorporando en sus piezas de mayor proporción, brazo (*Biceps brachii*), lomo (*Longissimus dorsi*) y pierna (*Biceps femoris*), sensores de pH. El color fue evaluado por el método CIEL\*a\*b\*. Como resultados se obtuvo que el pH final de cada músculo fue similar al final de la conversión; estando entre 6,20 – 6,21, no presentando diferencias significativas entre sí. Con respecto al color se obtuvo que el lomo (*Longissimus dorsi*) presentó mayor luminosidad y tinciones amarillas, mientras que las tinciones rojas fueron similares en todos los músculos. Según lo obtenido el pH no influye directamente en la calidad de la carne; mientras que la luminosidad y las tinciones amarillas al ser mayor en el lomo reflejan que esta área es la menor expuesta al desgaste con respecto a los demás músculos.

Autor de correspondencia Ochoa F.  
Diego\*correo de contacto:  
[d1e60jhs@gmail.com](mailto:d1e60jhs@gmail.com)

**Palabras clave:** calidad, CIELa\*b\*, conversión, cordero, músculo.

## ABSTRACT

---

The type of muscle is a factor that is related to the pH and color of the meat obtained after the conversion process, the latter being parameters that determine the quality of sheep meat and its commercial value. Therefore, the objective of this work was to evaluate the pH and color in three muscles (*Biceps brachii*, *Longissimus dorsi* and *Biceps femoris*) of the canal during the process of conversion to meat. For this, a 10-month-old sheep was available, a *Corriedale* breed which was subjected to fasting 12 hours before slaughter. Obtained the channel and during the storage in refrigeration, the pH values were recorded in duplicate in a time of 24 h incorporating in its pieces of greater proportion, arm (*Biceps*

brachii), loin (Longissimus dorsi) and leg (Biceps femoris), pH sensors The color was evaluated by the CIEL \* a \* b \* method. As results it was obtained that the final pH of each muscle was similar at the end of the conversion; being between 6.20 - 6.21, not presenting significant differences between them. Regarding the color, it was obtained that the loin (Longissimus dorsi) presented greater luminosity and yellow stains, while the red stains were similar in all the muscles. As obtained, the pH does not directly influence the quality of the meat; while the luminosity and yellow stains being higher on the back reflect that this area is the least exposed to wear with respect to the other muscles.

**Keywords:** quality, CIELa\*b\*, conversion, lamb, muscle

## INTRODUCCIÓN

---

Uno de los factores que más influye sobre la calidad de la carne es el tiempo de reposo. Dantzer y Mormède (2002) mencionaron que mantener a los borregos en corrales de descanso antes del sacrificio permite mejorar su resistencia en el manejo posterior. Adicionalmente existen otros factores externos que afectan la calidad fisicoquímica de la carne (Arrieta, *et al.*, 2015; Arrieta, y Quijano, 2016).

Lawrie (1981) mencionó que existe una estrecha relación entre el nivel de estrés y el sistema inmunológico de los corderos previo al sacrificio, esto significa que los corderos están expuestos a que se produzca una invasión microbiana, probablemente zoonótica (Pua y Navas, 2014; Martínez, y Verhelst, 2015; Duran *et*

*al.*, 2017).

El signo más obvio cuando el animal esta estresado es un descenso del glucógeno del músculo y los valores de pH son altos a las 24 horas. Esta característica ha sido identificada como un punto crítico de control de vital importancia en las plantas procesadoras de ovinos (Jacob *et al.*, 2005).

El reposo de los ovinos previo al sacrificio permite un mejor almacenamiento de glucógeno muscular y los animales tiene un descenso de pH post mórtem normal durante las primeras 24 horas (Dantzer y Mormède, 2002).

La Norma Oficial Mexicana 009-ZOO-1994 menciona que los ovinos por lo menos

deben dejarse reposar por 24 horas y un máximo de 72 horas. Durante este periodo se hace más fácil el eviscerado, se minimiza la migración de las bacterias del contenido gastrointestinal a la carne, se facilitan la estimulación eléctrica, el sangrado, remoción de la piel y la carne tiene mejor color aspecto que influye sobre la calidad sensorial de la carne de ovejo (Trujillo y Duran, 2014; Trujillo *et al.*, 2015). Swatland (1991) mencionó que el sangrado

incompleto en animales que no son reposados puede diferenciarse generalmente por la presencia de capilares o petequias llenos de sangre en la grasa de cobertura de las canales.

Por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue evaluar el pH y color en tres músculos (*Biceps brachii*, *Longissimus dorsi* y *Biceps femoris*) de la canal durante el proceso de conversión a carne.

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

Se dispuso de un ovejo de 10 meses, raza *Corriedale*, el cual se sometió a ayuno de 12 horas antes y posteriormente se sacrificó.

Una vez realizada la obtención de la canal se sometió a refrigeración ( $4 \pm 2$  °C) durante 24 horas. Para la medición del pH se usaron sensores (*microlog temp*) y se ubicaron en las tres partes de mayor proporción cárnica como: brazuelo (*Biceps brachii*), lomo (*Longissimus dorsi*) y pierna (*Biceps*

*femoris*); los cuales registraron valores de pH cada hora hasta las veinticuatro horas después del sacrificio. Igualmente se evaluó el color por el método CIEL\*a\*b\* en las partes de mayor proporción, utilizando para esto un espectro fotocolorímetro (*x-rite*) el cual arrojó valores de luminosidad (L\*), tono y saturación (a\* y b\*), lo que permitió identificar la calidad de la carne y su frescura, todo esto hasta la primeras seis horas del sacrificio y un último dato a las veinticuatro horas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

Se obtuvo la canal previa al sacrificio y los valores arrojados de pH durante las primeras 24 horas fueron analizados y comparados entre cada músculo.

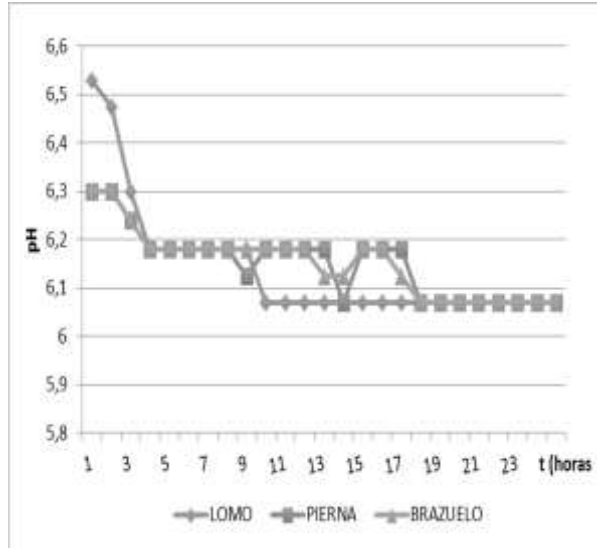


Figura 1: variación del pH en cada músculo.

Según la figura 1, se puede observar que inicialmente el lomo presentó mayor pH a primera hora con respecto a los demás músculos. Seguidamente el pH final de cada músculo se alcanza en tiempos diferentes en donde los músculos con mayor actividad les cuestan más tiempo en alcanzar el pH final.

El lomo alcanza su estabilidad a las 10 horas y la pierna y brazuelo a las 18 horas, presentando así un pH final de  $6,07 \pm 0,00$  en todos los músculos; reflejándose así el final de la conversión. De acuerdo al pH final de cada músculo, la carne tiende a presentar características DFD (Oscura, dura y seca) afectando directamente su calidad, resultados similares obtuvo León *et al.*, 2017.al evaluar la composición fisicoquímica de diversos tipos de carne.

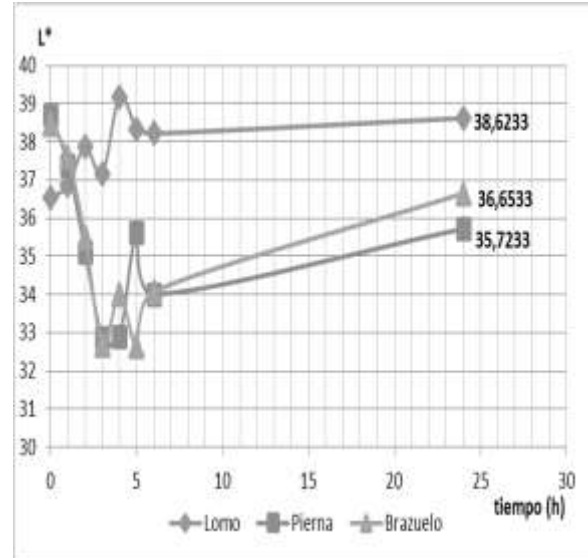


Figura 2: comparación de L\* en cada músculo.

De acuerdo a la luminosidad obtenida en cada músculo según la figura 2, se observa que el lomo presentó mayor luminosidad con respecto a los demás músculos.

Esto se dio debido a que esta zona es la que menos está expuesta a desgaste muscular, además de ello la luminosidad está relacionada directamente con b\* por lo tanto conforme aumentan las tinciones amarillas aumenta la luminosidad en el músculo.

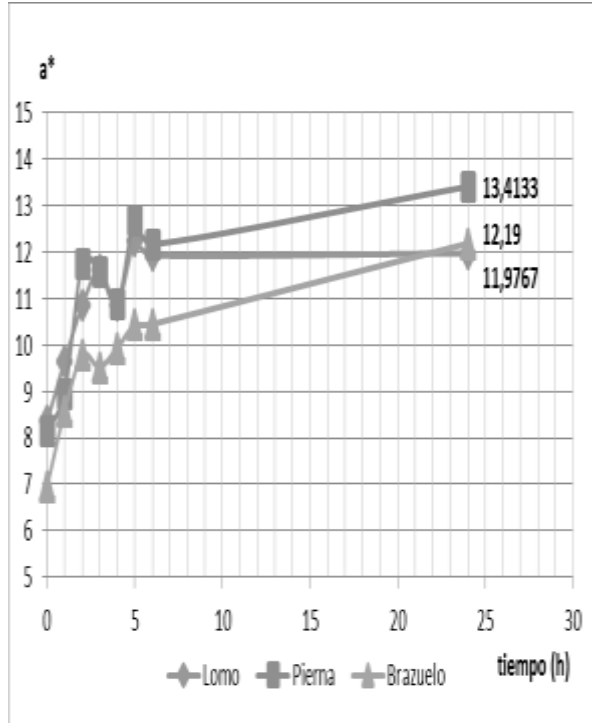


Figura 3: comparación de  $a^*$  en cada músculo.

Con respecto a las tinciones rojas, el brazo y la pierna tuvieron mayor saturación que el lomo tal y como se observa en la figura 3.

Según (Barriga, 2012) esto se da porqué estas zonas al ser la de mayor desgaste presentan mayor oxígeno y mioglobina para la realización de movimientos entre otros. De acuerdo a lo anterior la mioglobina al tener mayor disponibilidad de oxígeno da mayores tinciones rojas en la carne.

Por último las tinciones amarillas obtenidas en la figura 4, son mayores en el lomo, brazo y pierna respectivamente.

De acuerdo a (Chamorro R., 2010)  $L^*$  y  $b^*$  son directamente proporcionales, ya que la presencia alta de tinciones amarillas favorecen la luminosidad cárnica.

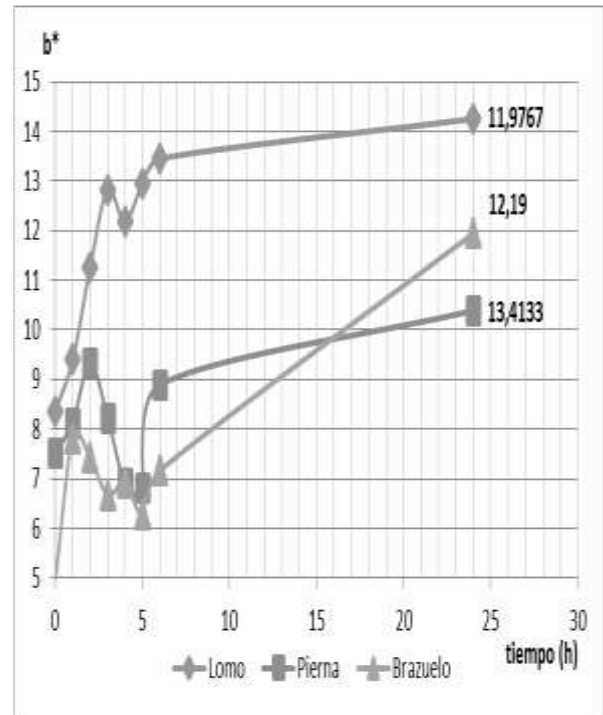


Figura 4: comparación de  $b^*$  en cada músculo.

Por tal motivo, los valores de  $b^*$  son proporcionales a la luminosidad obtenida en cada músculo anteriormente analizados en la figura 2.

De acuerdo a la tabla 1, se observa que el lomo fue el que mayor luminosidad y  $b^*$  obtuvo, lo cual evidencia la relación directa entre los dos espacios cromáticos y afirma lo expuesto por (Torrescano *et al.*, 2009).

**Tabla 1.** Medias y desviación estándar de L\*, a\*, b\*, y pH en cada músculo

| Músculo  | L*                     | a*                    | b*                     | pH                   |
|----------|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Brazuelo | 35,0550+/-<br>-2,4995a | 9,6450+/-<br>1,5562 a | 7,3035+/-<br>2,1542a   | 6,2004+/-<br>0,0567a |
| Lomo     | 37,4238+/-<br>-0,8672b | 10,7275+/-<br>1,2685a | 11,5475+/-<br>-1,9807b | 6,2163+/-<br>0,1467a |
| Pierna   | 35,2713+/-<br>-2,3419a | 11,9500+/-<br>3,4143a | 8,1263+/-<br>1,2526a   | 6,2004+/-<br>0,0567a |
| p-valor  | 0,057                  | 0,056                 | 0,000                  | 0,807                |

Letras diferentes, presentan diferencias estadísticas significativas en el nivel  $p \leq 0,005$ .

La tonalidad roja fue mayor en la pierna, siendo la de mayor presencia de

mioglobina. Con respecto al pH según (Torrescano *et al.*, 2009) el pH de los ovinos oscila entre 5,7- 5,8, datos por encima de estos afectan la calidad de la carne dándole características DFD (oscura, dura y seca). Según la tabla se puede observar que el pH de cada músculo está por encima de dicho rango, por ende la calidad de la carne se ve afectada por el desarrollo de características DFD. Además se observó que entre los músculos no se presentaron diferencias significativas en el pH de acuerdo a los datos obtenidos, siendo así el pH uniforme en toda la canal reflejando el final del proceso de conversión de músculo a carne.

## CONCLUSIONES

---

Se concluye que el pH influye directamente sobre la calidad de la canal; ya que durante el proceso de conversión se espera que si inicialmente cada músculo presentó una variación de pH, durante el tiempo de conversión llegue a ser igual en los músculos aportando así las características finales de la carne. Con respecto al color, se obtuvo que este varía de acuerdo a las

zonas expuestas a mayor desgaste, por tal motivo el brazo y la pierna obtuvieron mayor tinción roja a\* debido a la presencia de mioglobina y el lomo presentó mayor luminosidad y tinciones amarillas por tener menor desgaste en comparación a los demás músculos afectando así la calidad de la carne.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Arrieta, S. Alexander y Quijano P. Alfonso. (2016). Identificación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en muestras de ganado bovino de la vereda j 10 del municipio de Tibu. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología. ISSN 1692-7125. Volumen 14, N° 1, p. 85 -94
- Arrieta S., Alexander, Corredor, Wendy, Romero V., Juan M. (2015). Valoración y cuantificación de metales pesados en carne de cerdo, pescado, pollo y res comercializados en pamplona norte de santander. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 13, N° 2, p.p 163 – 171.
- Barriga, C. (2012). Clasificación de la canal ovina de las razas corriedale y suffolk down por medio del empleo de pautas de la unión europea.
- Chamorro Ramírez, Francisco Héctor. (2010). Factores Que Alteran La Calidad de La Carne, Color, Sabor Y Textura.
- Dantzer, R., y P. Morméde. 2002. Stress in Farm Animals: A need for Reevaluation. J. Anim. Sci. 57: 6-18.
- Duran O. Daniel S., Trujillo, N. Yanine, y Morales Ocampo Henry, (2017). Calidad microbiana de la carne de ovino derivada de la edad de sacrificio y tiempo de maduración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 1. Pp: 77 – 85.
- Jacob, R.H., D.W. Pethick, y H. M. Champman. (2005). Muscle glycogen concentrations in commercial consignments of Australian lamb measured on farm and post-slaughter after three different lairage periods. Australian Journal of Experimental Agriculture. 45: 543-552.
- Lawrie, R. A. 1981. Ciencia de la Carne. Ed. Acribia. Zaragoza. España. 355 p.
- León-C. Mariana; Orduz-C. Ana; Velandia-C. Magaly. (2017). Composición fisicoquímica de la carne de ovejo, pollo, res y cerdo. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 2. Pp: 62 – 75.
- Martínez P., Cesar y Verhelst S. Adriana L. (2015). Calidad microbiológica de carne bovina en plantas de beneficio. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 13 N° 1. Pp: 72 – 80.
- Pua, R. Amparo. L. Navas, G. Norley M. (2014). Calidad higiénica y determinación de *escherichia coli* y *salmonella spp* en carne de cerdo en



expendios de barranquilla. Revista @limentech, ciencia y tecnología. ISSN 1692-7125. Volumen 12 N° 1. Pp: 15 – 22.

Swatland, H.J. 1991. Estructura y Desarrollo de los Animales de Abasto. Ed. Acribia. Zaragoza, España.443 p.

Torrescano Urrutia, G. R., Sanchez Escalante, A., Peñuñuri Molina, F., Velázquez Caudillo, J., & Sierra Ramiro, T. (2009). Características de la canal y calidad de la carne de ovinos pelibuey , engordados en Hermosillo , Sonora. *BIOtecnia*, IX, 41–50.

Trujillo N., Yanine, Duran O., Daniel y Loturco H. Anabelly. (2014). Influencia de la castración, ecorregión y época del año en la calidad sensorial de la carne de ovejo. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 12 N° 1. Pp: 23 – 31.

Trujillo, N. Yanine, Ayala M. Magda, Duran O. Daniel S. (2015). Influencia de la edad y el tiempo de madurez en la capacidad de retención de agua (CRA) en la carne de ovino criollo. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 13 N° 1. Pp: 41 – 47.